

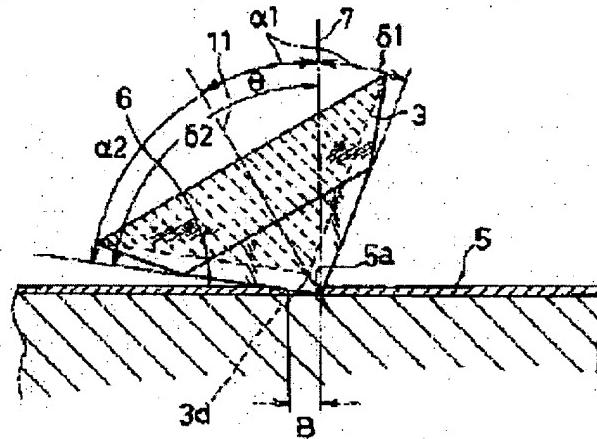
PATTERNING METHOD, PATTERNING APPARATUS AND TOOL USED THEREFOR

Patent number: JP2001111200
Publication date: 2001-04-20
Inventor: MURO SHINKO; TAKAHASHI MASAYUKI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **international:** H05K3/04; B26D5/00
- **european:**
Application number: JP19990282250 19991004
Priority number(s):

Abstract of JP2001111200

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a high precision pattern with low cost machining by using a tool.

SOLUTION: The tip part 3a of a tool 3 is pressed against the outline position 5a of the pattern 5 of a patterning object layer 2. The tool 2 and a board 1 are relatively moved in a direction along the outline position 5a with the posture of the tool 3 so as to have the spread of the tool 3 on the back side of a normal 7 from the pressing point of the tap 3a larger than the spread of the tool 3 on the pattern side of the normal 7, the background part 6 of the patterning object layer 2 along the outline position 5a is removed to leave the pattern part 5, and a predetermined pattern is formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-111200

(P2001-111200A)

(43)公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51)Int.Cl.

H 05 K 3/04
B 26 D 5/00

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

H 05 K 3/04
B 26 D 5/00

A 3 C 0 2 4
F 5 E 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-282250

(22)出願日 平成11年10月4日 (1999.10.4.)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 室 真弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 高橋 正行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100080827

弁理士 石原 勝

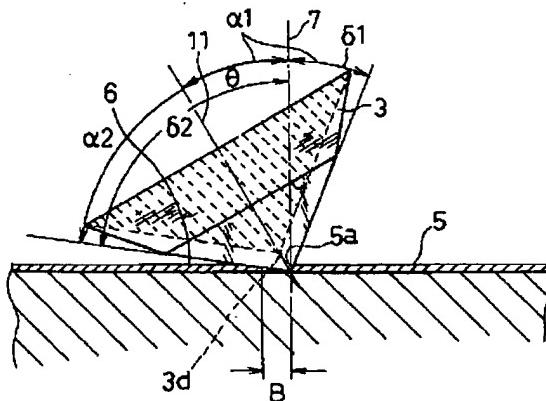
F ターム(参考) 3C024 AA04 AA06
5E339 BE01

(54)【発明の名称】 パターニング方法と装置、それに用いる工具

(57)【要約】

【課題】 工具による簡易で安価な機械加工で高精度な
パターニングができるようにする。

【解決手段】 パターニング対象層2のパターン部分5
の輪郭位置5aに工具3の尖端部3aを押し付けて、尖
端部3aの押し付け点からの法線7に対する工具3の尖
端部3aから後方への広がりがパターン側に比し背景側
で大きくなる工具姿勢にて輪郭位置5aに沿う方向に工
具3、基板1を相対移動させ、パターン部分5の輪郭位
置5aに沿った背景部分6のパターニング対象層2を除
去してパターン部分5を残し所定のパターンを形成す
ることにより、上記の目的を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に設けられたバーニング対象層に工具の先端を押し付けながら工具および基板を相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分以外の背景部分を除去してパターン部分を残し所定のパターンを形成するバーニング方法において、バーニング対象層のパターン部分の輪郭位置に工具の尖端部を押し付けながら、この尖端部の押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりがパターン側に比し背景側で大きくなる工具姿勢にて前記輪郭位置に沿う方向に工具および基板を相対移動させることにより、パターン部分の輪郭位置に沿った背景部分のバーニング対象層を除去して所定のパターンを形成することを特徴とするバーニング方法。

【請求項2】 工具の尖端部から後方へのパターン側および背景側の広がりが工具の軸線を境に対称であって、工具はその軸線が背景側に傾く姿勢で用いる請求項1に記載のバーニング方法。

【請求項3】 支持体上に設けられたバーニング対象層に工具の先端を押し付けながら工具および基板を相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分以外の背景部分を除去してパターン部分を残し所定のパターンを形成するバーニング方法において、バーニング対象層のパターン部分の輪郭位置に工具の尖端部を押し付けながら、この尖端部押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりがパターン側に比し背景側で大きくなる工具姿勢にて前記輪郭位置に沿う方向に工具および基板を相対移動させることにより、パターン部分の輪郭位置に沿った背景部分にあるバーニング対象層を除去し、その後バーニング対象層の背景部の残りを工具で除去し、所定のパターンを形成することを特徴とするバーニング方法。

【請求項4】 工具の尖端部から後方へのパターン側および背景側の広がりが工具の軸線を境に対称であって、工具はその軸線が背景側に傾く姿勢で用いられる請求項3に記載のバーニング方法。

【請求項5】 工具の尖端部は三角錐の頂部である請求項1～4のいずれか1項に記載のバーニング方法。

【請求項6】 支持体上に設けられたバーニング対象層に工具の先端を押し付けながら工具および基板を相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分以外の背景部分を除去してパターン部分を残し所定のパターンを形成するバーニング装置において、基板を保持して取り扱う基板取り扱い機構と、基板を保持した基板取り扱い機構との間で、自身が保持した工具を基板に押し付けながら必要な向きに基板および工具を相対移動させて加工を行う工具取扱い機構と、工具取扱い機構に保持した工具を基板上のバーニング対象層にパターン部分の輪郭位置に押し付けながら、前記輪郭位置に沿う方向にそれらを相対移動させることにより、バ

ターン部分の輪郭位置に沿った背景部分のバーニング対象層を除去する前加工を行ない所定のパターンを形成する第1の制御手段と、この前加工の後に工具を基板に押し付けながらバーニング対象層の残存する残存背景部域でそれらを相対移動させながら残存背景部を除去する後加工を行う第2の制御手段とを備えたことを特徴とするバーニング装置。

【請求項7】 工具取扱い機構は2つの異なった種類の工具を保持し、第1の制御手段と第2の制御手段は2つの工具保持部に保持された異なった種類の工具をそれぞれ使い分ける請求項6に記載のバーニング装置。

【請求項8】 第1の制御手段は尖端部を有する工具の尖端部を、バーニング対象層におけるパターン部分の輪郭位置の背景側に押し付けながら、この尖端部押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりがパターン側に比し背景側で大きくなる姿勢にて用い、第2の制御手段はへら型の工具の先端エッジを基板との相対移動方向に向け基板に押し付けながら用いる請求項6、7のいずれか1項に記載のバーニング装置。

【請求項9】 前加工を行う先端が切頭角錐体をなし、角錐体における隣接する2つの角錐面と切頭面とがなす三角錐の頂点を前加工のための尖端部としたことを特徴とする工具。

【請求項10】 切頭角錐体は、切頭三角錐体である請求項9に記載の工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基板上に設けられたバーニング対象層に工具の先端を押し付けながら工具および基板を相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分以外の背景部分を除去してパターン部分を残し所定のパターンを形成するバーニング方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】基板上に導電材料による回路パターンを形成するのに従来、基板の回路パターンを形成する面に回路パターン用材料の薄膜を金属蒸着などによって形成しておき、化学的、物理的、機械的な手法により薄膜の回路パターンを形成する部分を残して他の部分を除去し所定の回路パターンを形成するバーニングが行なわれている。

【0003】化学的な方法としては、フォトリソグラフィにより形成したマスクを用いて薄膜の不要部分をエッチングにより除去し回路パターンを形成する。この方法では1μm以下の高精度な加工ができる。物理的な方法としては、レーザなどのエネルギービームを用いて薄膜の不要部分を除去する。機械的な方法としては工具を用いて薄膜の不要部分を除去する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような

50

エッティングによる方法では、装置そのもの、装置稼動、使用する溶剤やガスなどで高コストになる。また、ガスを使用するので危険性が高いうえ、薄膜が多層膜であるとき薄膜の材質の違いによるエッティング条件の違いなどによって複数層の薄膜を同時にエッティングして一挙にバターニングするのが困難である。エネルギーbeamによる方法でも高コストで危険性が高いし、薄膜が熱により溶融、飛散するという過程を経るので、加工部のエッジの盛り上がりや下地膜、基板のダメージ、除去物のまわりへの飛散が避けられない。また薄膜の材料の違いにより多層薄膜の同時加工も困難である。

【0005】一方、工具による方法では、比較的低コストな装置で安全に加工ができ、押し付けの際の近づけ位置や押し付け力の設定などにより多層薄膜の同時加工にも対応しやすい。この反面、薄膜に細線状の溝を彫刻刀のような工具により切り込んで所定のパターンに対応するパターン部分と背景部とを切り分けて所定のパターンを形成してから、背景部分のバターニング対象層を工具で除去する加工において、細線状の溝を切り込む工具はバターニング対象層を除去したり剥離する機能がなく工具の先が入り込んで切り進んでできる薄膜の両側の加工エッジを左右に押し分けるだけである。このため、左右の加工エッジに負荷が掛かって、パターン部分のエッジ部に欠け、クラック、剥離などが生じ所定の回路パターンを高精度に得られない。しかも、工具の先端が薄いほど切り込んだ後の左右の加工エッジはバターニング対象層のスプリングバックにより再度密着し合うので、バターニング対象層の背景部分を工具で除去しようと、パターン部分に触れてそのエッジを傷めやすいので、これも精度良いバターニングができない理由になっている。

【0006】本発明の目的は、工具により高精度なバターニングができるバターニング方法およびその装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のバターニング方法は、基板上に設けられたバターニング対象層に工具の先端を押し付けながら工具および基板を相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分以外の背景部分を除去してパターン部分を残し所定のパターンを形成することを基本構成とし、バターニング対象層の所定のパターンに対応する輪郭位置に工具の尖端部を押し付けながら、この尖端部の押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりがパターン側に比し背景側で大きくなる工具姿勢にて前記輪郭位置に沿う方向に工具および基板を相対移動させることにより、パターン部分の輪郭位置に沿った背景部分にあるバターニング対象層を除去して所定のパターンを形成することを特徴としている。

【0008】これによれば、工具の後方に向け広がりを

- 持つ尖端部を基板上のバターニング対象層に押し付けながら双方を相対移動させることにより、バターニング対象層を尖端部の移動軌跡に沿って切り込み除去していくが、工具はバターニング対象層の所定のパターンに対応する輪郭部の背景側に工具の尖端部を押し付け、特にこの尖端部の押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりが所定のパターン側に比し背景側で大きくなる姿勢で前記輪郭に沿って相対移動させることにより、バターニング対象層のパターン部分の側では鋭い立ち上り角度で工具尖端部のパターン側が切り込んで抵抗小さく移動し、バターニング対象層にパターン部分のエッジを、欠け、クラック、剥離などを生じさせずにシャープに形成しながら切り進むに併せ、バターニング対象層の背景側ではパターン側よりも緩やかな立ち上り角度で工具尖端部の背景側が幅広に入り込んで抵抗大きく移動し、バターニング対象層の背景部を、並行して形成されるパターンエッジから強く押し退けようとしてパターン部分のエッジへの加工負荷を軽減しながら、背景部には大きな負荷と疲労とを及ぼし、形成されるパターン部分のエッジに隣接する背景部分をある幅を持って削り取りや剥離にて帯状に除去していくので、工具によるバターニングの低コスト性、安全性、多層膜の同時加工性などを活かしながら所定のパターンを高精度に形成することができ、バターニング対象層における背景部分の残存背景部を工具などで除去するにも、形成した所定のパターンと残存背景部との間のある幅を持った帯状除去部の存在によって所定のパターンが作業の影響を受けるのを防止して前記高精度な状態を保てるようになることができる。
- 【0009】工具の尖端部から後方へのパターン側および背景側の広がりが工具の軸線を境に対称であると、軸線を支持基準、加工基準にして工具を容易に加工し製作することができ、しかも、軸線を境に対象でありながら工具をその軸線が背景側に傾く姿勢で用いるだけで、所定のパターンを上記のように形成するときのパターン側および背景側での非対称な形状条件を満足することができる。
- 【0010】また、本発明の今1つのバターニング方法は、上記のような工具の尖端部を利用した特徴あるバターニングの前加工の後、バターニング対象層の残存背景部を工具で除去し、所定のパターンを形成することを特徴とするものである。
- 【0011】これによって、基板上に所定のパターンのみが残り背景部を除去したバターニングが工具を利用した前加工と後加工による機械加工にて安価に得られる。しかも、後加工で除去する残存背景部は、前加工で先に形成された所定のパターンとの間が帯状除去部によりある幅を持って離れているので、後加工では工具を精度よく位置制御しなくても先に形成している所定のパターンに傷を付けるような心配がない上、残存背景部の輪

郭部は前加工での無理な削り取り、搔き取りによるダメージを受けて既に剥離され、あるいは剥離しやすくなっているので、容易に時間を掛けずに除去することができる。

【0012】このような前加工と後加工とによるバーニング方法を実現するバーニング装置としては、支持体上に設けられたバーニング対象層に工具の先端を押し付けながら工具および基板を相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分以外の背景部分を除去してパターン部分を残し所定のパターンを形成するバーニング装置において、基板を保持して取り扱う基板取り扱い機構と、基板を保持した基板取り扱い機構との間で、自身が保持した工具を基板に押し付けながら必要な向きに基板および工具を相対移動させて加工を行う工具取扱い機構と、工具取扱い機構に保持した工具を基板上のバーニング対象層にパターン部分の輪郭位置に押し付けながら、前記輪郭位置に沿う方向にそれらを相対移動させることにより、パターン部分の輪郭位置に沿った背景部分のバーニング対象層を除去する前加工を行ない所定のパターンを形成する第1の制御手段と、この前加工の後に工具を基板に押し付けながらバーニング対象層の残存する残存背景部域でそれらを相対移動させながら残存背景部を除去する後加工を行う第2の制御手段とを備えたことを特徴とするもので足り、自動的に能率よく安定して高精度なバーニングを達成することができる。

【0013】工具取扱い機構は異なった種類の2つの工具を保持し、第1の制御手段と第2の制御手段は2つの工具保持部に保持された異なった種類の工具をそれぞれ使い分けるものであると、前加工および後加工のそれぞれに適した工具を付け替えたりせずに能率よく使い分けて、加工能率上、加工精度上、加工コスト上などに最適に加工することができる。

【0014】この場合、第1の制御手段は尖端部を有する工具を制御対象とし、前記したようにバーニング対象層のパターン部分の輪郭位置に工具の尖端部を押し付けながら、この尖端部押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりがパターン側に比し背景側で大きくなる姿勢にて用いるのが加工精度の上で、また、第2の制御手段はへら型の工具を制御対象とし、その先端を基板に押し付けて用いるのが加工能率の上で、共に好適である。

【0015】本発明の工具は、前加工を行う先端が切頭角錐体をなし、角錐体における隣接する2つの角錐面と切頭面とがなす三角錐の頂点を加工用の尖端部としたことを特徴とし、切頭面のまわりに角数分の尖端部ができ、それを加工に用いることにより、1つの工具による加工可能な回数を角数倍増大させることができる。この場合、それぞれの尖端部の形状が同一になるようすると、各尖端部を同じ加工条件で用いることができる

し、切頭面を角錐体の軸線に対して傾けるなどして各尖端部の形状が異なるようにすると、各先端部を異なった加工条件で使い分けることができるし、角錐体の角度、切頭面の角錐体に対する傾き角や傾きの向きを変えるなどすれば、各尖端部の形状を種々に変化させられるので形状の調整が容易である。切頭角錐体は、一例として切頭三角錐体であるとバーニング加工に適している。

【0016】本発明のそれ以上の目的および特徴は、以下の詳細な説明および図面の記載によって明らかになる。本発明の各特徴は、可能な限りにおいてそれ单独で、あるいは種々な組み合わせで複合して用いることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明のバーニング方法とその装置に係る実施の形態について、その実施例とともに図1～図9を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

【0018】本実施の形態は図1に示すように、基板1上に設けられたバーニング対象層2に工具の先端を押し付けながら工具と基板1とを相対移動させることにより、例えば図2～図4に示すような所定のパターンに対応したパターン部分5以外の背景部分6を除去して所定のパターンを形成する場合の一例である。前記相対移動は原理上基板1および工具の少なくとも一方、または双方を移動させればよい。

【0019】本実施の形態のバーニング方法は、基板1上に設けられたバーニング対象層2に工具の先端を押し付けながら工具および基板1を、基板1の移動や工具の移動を利用して相対移動させることにより所定のパターンに対応したパターン部分5以外の背景部分6を除去して所定のパターン部分5を形成するため、図2、図3に示すようにバーニング対象層2の所定のパターンに対応するパターン部分5の輪郭位置5aに工具3の尖端部3aを図2、図3、図5、図6に示すように押し付けながら、この尖端部3aの押し付け点からの法線7に対する工具3の尖端部3aから軸線11の方向で見た後方への広がりが、図6に示すように所定のパターン部分5側のδ1に比し背景部分6側のδ2が大きくなる工具姿勢にて前記輪郭位置5aに沿うように工具3および基板1を相対移動させることにより、パターン部分5の輪郭位置5aに沿った背景部分6のバーニング対象層2を除去してパターン部分5を残し所定のパターンを形成する。

【0020】このように、工具3の後方に向け広がりを持つ尖端部3aを基板1上のバーニング対象層2に押し付けながら双方を相対移動させると、バーニング対象層2を尖端部3aの基板1との相対移動軌跡に沿って切り込み剥離させることができる。特に工具3は、バーニング対象層2のパターン部分5の輪郭位置5aの背景部分6側に尖端部3aを押し付けた状態で、この尖端

部3aの押し付け点からの法線7に対する工具3の尖端部3aから後方への広がりがパターン側のδ1に比し背景側のδ2の方が大きくなる姿勢で前記輪郭位置5aに沿う方向に相対移動させられることにより、バターニング対象層2の所定のパターン部分5の側では鋭い立ち上がり角度δ1で工具3の尖端部3aのパターン部分5側が切り込んで抵抗小さく移動し、バターニング対象層2にパターン部分5のエッジ5aを、欠け、クラック、剥離などを生じさせずにシャープに形成しながら切り進むことができる。また、これに併せ、バターニング対象層2の背景部分6側ではパターン部分5側よりも緩やかな立ち上がり角度δ2で工具3の尖端部3aの背景部分6側が幅広に入り込んで抵抗大きく移動し、バターニング対象層2の背景部分6に対し、大きな疲労とパターン部分5のエッジ5aからの押し退け力を及ぼしながら、形成されるパターンエッジ5aに隣接する背景部分6をある平均幅Bを持った帯状に削り取りや剥離をして除去しながら進むので、工具によるバターニングの低コスト性、安全性、多層膜の加工性などを活かしながら所定のパターン部分5を高精度に形成することができる。

【0021】また、バターニング対象層2における前記バターニングを前加工として、これに引き続き、背景部分6の残存背景部分6aを前記前加工と同じ工具あるいは別の工具4などで除去作業する後加工を行うのに、前加工で形成した所定のパターン5と背景部分6の残存部分6aとの間にある平均幅Bを持った帶状除去部8があることによってパターン部分5が、工具4などで残存背景部分6aを除去する作業の影響を受けるのを防止して前記高精度な状態を保てるようになることができる。

【0022】工具3の尖端部3aから前記後方への広がりが図6に示すα1およびα2のように等しく工具3の軸線11を境にした対称形であると、軸線11を支持基準および加工基準にして工具を容易に加工し製作することができ、しかも、使用に際しては軸線11を境に対象でありながら工具3をその軸線11が図2、図3、図6に示すように法線7に対し背景部分6側に角度θ傾く姿勢で用いるだけで、所定のパターンを上記のように形成するためのパターン側および背景側で非対称な形状条件を簡易にかつ精度良く設定することができ、その調整も容易である。

【0023】図2、図3、図5～図7に示す本実施の形態の工具は、加工を行う先端部が切頭角錐体をなし、角錐体における隣接する2つの角錐面3bと切頭面3cとがなす三角錐の頂点を加工用の尖端部3aとしている。これによると、切頭面3cのまわりに角数分の尖端部3aができ、それを加工に用いることにより、1つの工具3による加工可能な回数を角数倍増大させることができる。この場合、それぞれの尖端部3aの形状が同一になるようにすると、各尖端部3aを同じ加工条件で用いることができるし、切頭面3cを角錐体の軸線に対し

て傾けるなどして各尖端部3aの形状が異なるようにすると、各尖端部3aを尖り度や尖り形状が異なった加工条件で使い分けることができるし、角錐体の軸線の工具3の軸線11に対する角度、切頭面3cの角錐体の軸線に対する傾き角や傾きの向きを変えるなどすれば、各尖端部3aの尖り度や形状を種々に変化させられるので形状の調整が容易である。切頭角錐体は、図に示す実施例のように切頭三角錐体であると尖端部3aの尖り度や形状が微細で比較的密集したパターン部分5のバターニング加工に好適である。この加工に際し工具3は図5に示すように基板1に対する相対移動方向Aの側に角度β傾けると、切り込みエッジ3dと基板1との角度γが小さくなりバターニング対象層2への切り込みに無理がなくなり好適である。

【0024】また、図7では工具3は三角柱形状で示しているが、本発明は円柱など含めその断面形状を特に問うものではない。しかし、角錐部と同じ角数と同じ向きの角柱とすると、円柱などに比し柱上部を把持したときの角錐部や尖端部3aの向きを特定しやすい利点がある。

【0025】背景部分6の残存背景部分6aを除去する後加工は、前加工の工具3などを他の工具と取り替えずに用いてもよいが、残存背景部分6aは比較的幅の広い部分であったり、上記のように前加工としてのバターニングを終えたパターン部分5との間に帶状除去部8があって、残存背景部分6aがパターン部分5と離れているので、図1、図4に示すようなへら型の工具4を用いて、ある幅で一挙に、あるいはある幅ずつ複数回に分けて効率良く除去するようにしても、バターニングされたパターン部分5に工具4が触れてそのエッジ5aに欠けやクラック、剥離などの影響を与えることがなく好適である。従って、容易に時間を掛けずに残存背景部分6aを除去することができる。もっとも、へら型の工具4のエッジと同様なエッジが工具3に尖端部3aとともに形成されればそのエッジを後加工に用いることができる。

【0026】このような前加工と後加工とによるバターニング方法を実現するのに本実施の形態のバターニング装置は、さらに、図1に示すように、基板1を保持して位置決めや移動などバターニングに必要な取り扱いをする基板取り扱い機構21と、基板1を保持した基板取り扱い機構21との間で、自身に保持した工具3、4を前記基板1に押し付けながらバターニングに必要な向きにそれら基板1および工具3、4を相対移動させてバターニング加工を行う工具取り扱い機構22と、この工具取り扱い機構22に保持した工具3を基板取り扱い機構21が保持した基板1上のバターニング対象層2に所定のパターンに対応するパターン部分5の輪郭位置5aに前記したように押し付けながら、前記輪郭位置に沿う方向に前記相対移動させることにより、パターン部分5の輪

郭位置5 aに沿った背景部分6のバターニング対象層2を除去する前加工を行い所定のパターンを形成する第1の制御手段2 3と、この前加工の後に工具取り扱い機構2 2に保持した工具4を基板取り扱い機構2 1が保持した基板1に押しつけながらバターニング対象層2の残存背景部分6 aの域でそれら工具4および基板1を相対移動させながら残存背景部分6 aを除去する後加工を行う第2の制御手段2 4とを備えている。

【0027】図1に示す実施例では、基板取り扱い機構2 1と工具取り扱い機構2 2とは同じ基盤2 5上に設置して互いの位置関係が一義的に決まるようにしている。基板取り扱い機構2 1は基板1を互いに直行するXY 2方向に移動させて位置決めおよびバターニングのための工具3、4に対する基板1の相対移動を行わせる。このため基板取り扱い2 1はX軸モータ2 6の駆動により基盤2 5上をX方向に移動されるXテーブル2 7と、Y軸モータ2 8の駆動によりXテーブル2 7上をY方向に移動されるYテーブル2 9とを備えている。一方、工具取り扱い機構2 2は支柱3 1に案内される昇降ヘッド3 2に2つの工具保持部2 2 a、2 2 bに種類の異なる前記工具3、4を装備し、昇降ヘッド3 2がZ軸モータ3 3の駆動により昇降されて、基板取り扱い機構2 1上の基板1に対し工具3、4を所定の加工高さに高精度に位置決めし、前記基板1側の移動による双方間の相対移動により前記バターニングを行う。

【0028】さらに、工具取り扱い機構2 2は工具3、4を互いの邪魔なく前加工と後加工とに使い分けるために、工具3の支持高さを工具4のそれよりも低く設定し、両工具3、4が加工姿勢にあるとき工具4は働くかず工具3の方が優先使用され、工具4が使用されるとき工具3は昇降ヘッド3 2上のY軸モータ4 1によりY方向軸まわりに回動されて、横向きなどの退避姿勢となって働くかず、工具4での加工を邪魔しないようにしている。もっとも、工具3、4の使い分け方式はどのように見える。しかし、工具3、4の位置関係が上記のように1つの昇降ヘッド3 2上で一義的に決まる構成では、工具3、4の使い分け時の位置調節が単純になる。例えば、Z方向に差があれば昇降ヘッド3 2により高さ調節すればよいし、XY方向に差があれば基板取り扱い機構2 1により基板1をXY方向に位置調節すればよい。

【0029】第1、第2の各制御手段2 3、2 4は装置全体の動作を制御する制御装置4 2の内部機能あるいは外付け装置などとして設け、制御装置4 2の内部あるいは外部の記憶手段4 3に記憶されたプログラムに従って制御装置4 2による他の動作制御と関連して働くようする。

【0030】これにより、上記のような前加工および後加工によるバターニングを自動的に能率よく安定して達成することができる。また、工具取り扱い機構2 2が2つの工具保持部2 2 a、2 2 bを有して、それぞれに装

着した異なった種類の2つの工具3、4を第1の制御手段2 3と第2の制御手段2 4とによって使い分けることにより、前加工および後加工のそれぞれに適した工具を付け替えたりせずに能率よく使い分けて、作業能率上、作業精度上、作業コスト上などに最適に加工することができる。

【0031】なお、第1の制御手段2 3は尖端部3 aを有する工具3を、バターニング対象層2の所定のパターンに対応する輪郭部の背景側に工具3の尖端部3 aを押し付けながら、この尖端部押し付け点からの法線に対する工具3の尖端部3 aから後方への広がりが背景側に比し所定のパターン側で大きくなる姿勢にて用い、第2の制御手段2 4はへら型の工具4を、その先端を基板1との相対移動の方向に基板1に押し付けながらバターニング対象層の剥離域を移動させるようにすればよい。

【0032】図8の(a) (b)に示す別の実施例は、工具3に左右1対の尖端部3 aを所定の間隔Sを持つようにして対称に設けることにより、一定の間隔Sを持って隣接する2つのパターン部分5の相対向し合う各輪郭位置5 aとそれらの間の背景部分6を同時にバターニングすることができ、加工時間が半減する。しかも、パターン部分5どうしの間隔が特別な制御なしに高精度に一定化する。また、間隔Sがある寸法以下であると背景部分6の全体を一挙に除去でき、後加工が不要になる利点もある。

【0033】図9に示す今1つの実施例は、尖端部3 aを軸線1 1まわりに環状に形成したロータリタイプの工具3とし、軸線1 1まわりに回転駆動することにより基板1との間の相対移動を図って、バターニング加工がより単純な動作で達成できるようにしている。本実施例では $\delta 1 = 0$ に設定してある。場合によっては $\delta 1$ は-の値でもよい。 $\delta 1$ は+の数値が増大するほど形成するパターン部分5のエッジ5 aに対する押圧度が増し、これの調節によってバターニング後のエッジ5 aのスプリングバックに対応した最終形状の調整ができる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、上記の説明で明らかなように、バターニングを行う工具が、バターニング対象層の所定のパターンに対応するパターン部分の輪郭位置40に押し付けられてその輪郭位置に沿って基板と相対移動するときの、尖端部の押し付け点からの法線に対する工具の尖端部から後方への広がりが所定のパターン側に比し背景側で大きくなる姿勢としたことを利用して、前記パターン部分のエッジを、欠け、クラック、剥離などを生じさせずにシャープに形成しながら切り進むのに併せ、バターニング対象層のパターン部分に隣接した背景部分をパターンエッジから強く押し退けようとしてパターンエッジへの加工負荷を軽減しながら、ある幅を持って除去していく、工具によるバターニングの低成本性、安全性、多層膜の同時加工性などを活かしながら所

定のパターンを高精度に形成することができる。また、バターニング対象層における背景部分の残存背景部分を工具などで除去するにも、形成した所定のパターンと残存背景部分との間の幅を持った帯状除去部の存在によって所定のパターンが作業の影響を受けるのを防止して前記高精度な状態を保てるようにすることができる。

【0035】基板上に所定のパターンのみが残存背景部分を除去したバターニングが工具を利用する後加工としての機械加工にて安価に得られる。しかも、後加工で除去する残存背景部分は、前加工で先に形成された所定のパターンとの間のある幅を持った帯状除去部により大きく離れているので、後加工では工具を精度よく位置制御しなくとも先に形成している所定のパターンに傷を付けるような心配がない上、残存背景部分の輪郭部は前加工での無理な削り取り、搔き取りによるダメージを受けて既に剥離され、あるいは剥離しやすくなっているので、容易に時間を掛けずに除去することができる。

【0036】本発明のバターニング装置によれば、上記のような前加工および後加工を、自動的に能率よく安定して高精度なバターニングを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

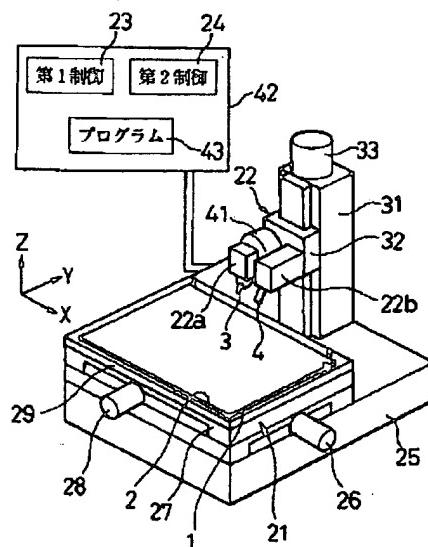
【図1】本発明の実施の形態に係るバターニング方法とその装置を示す基本構成図である。

【図2】図1の装置によるバターニング方法の前加工例を示す初期状態の斜視図である。

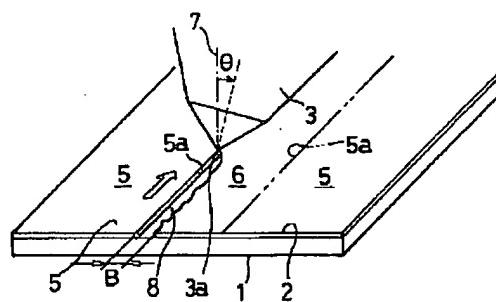
【図3】図1の装置によるバターニング方法の前加工例を示す図2の初期状態からの進行状態を示す斜視図である。

【図4】図1の装置によるバターニング方法の後加工例*

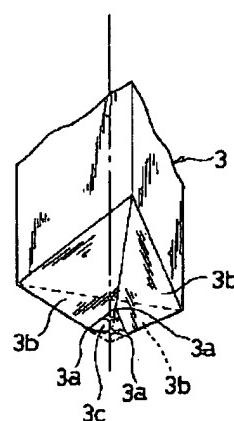
[圖 1]



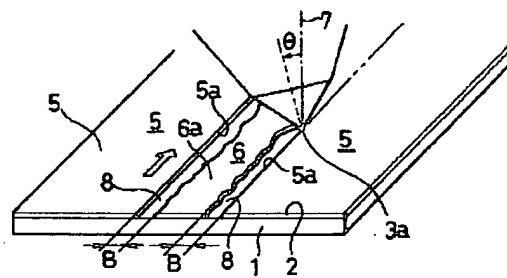
[図2]



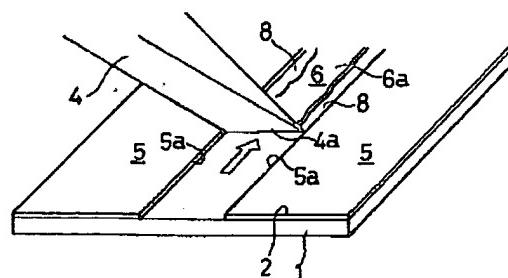
〔図7〕



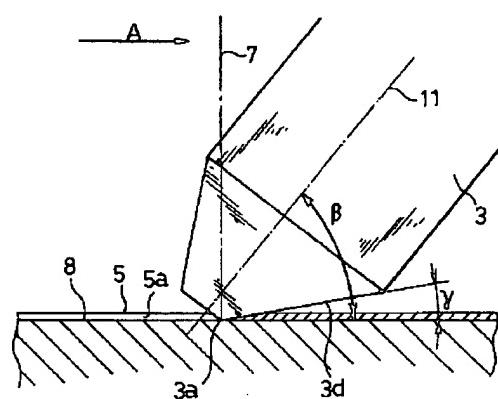
【図3】



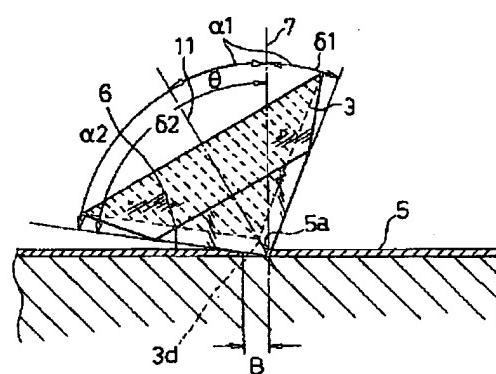
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

